

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-144627

(43)Date of publication of application : 06.06.1995

31353 U.S.PTO
10/756392

(51)Int.Cl.

B60T 8/26

(21)Application number : 05-293301

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 24.11.1993

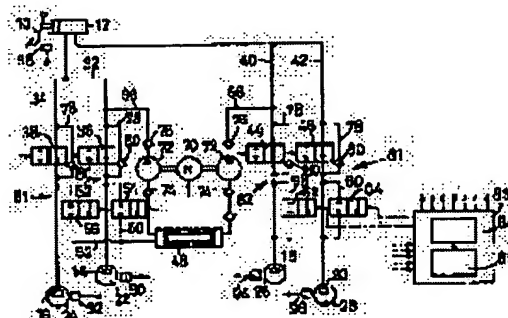
(72)Inventor : MOTOYOSHI KIYOTAKA
UCHIDA KIYOYUKI

(54) BRAKE HYDRAULIC PRESSURE CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the brake stability after the completion of the suppression control by completing the suppression control when the car body speed lowers to a set value, as for the suppression control for the increase gradient of the brake hydraulic pressure for rear wheels relative to the increase gradient of the brake hydraulic pressure for front wheels.

CONSTITUTION: An actuator 81 for controlling brake force which consists of the booster valves 46 and 38 and the reducing valves 54 and 56 for the left and right rear wheels 28 and 24 and an actuator 82 for controlling brake force which consists of the booster valves 36 and 44 and the reducing valves 54 and 62 for the left and right front wheels 22 and 26 are provided, and controlled by a controller 83. The controller 83 receives the output signals of the wheel speed sensors 90-96, etc., and suppression-controls the increase gradient of the brake hydraulic pressure for the rear wheels, for the increase gradient of the brake hydraulic pressure for the front wheels. Further, the rear wheel hydraulic pressure increase gradient suppression control is completed when the car body speed reduces less than a set value. Further, after the completion of the rear wheel hydraulic pressure increase gradient suppression control, antilock control is prohibited. Accordingly, the brake stability on the completion of the suppression control is secured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3141655

[Date of registration]

22.12.2000

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 T 8/26

H 8610-3H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-293301

(22) 出願日 平成5年(1993)11月24日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 元吉 清隆

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 内田 清之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

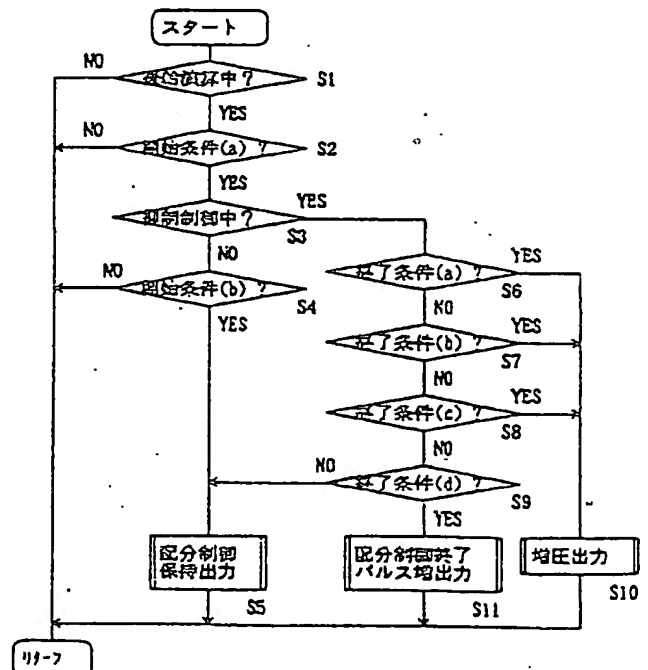
(74) 代理人 弁理士 神戸 典和 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

(57) 【要約】

【目的】 後輪液圧上昇勾配抑制制御手段を備えたブレーキ液圧制御装置において、制御継続時間をできる限り短くし、かつ、後輪液圧上昇勾配抑制制御終了時に生じるブレーキペダルの入り込みによる運転者の違和感を軽減する。

【構成】 後輪液圧上昇勾配抑制制御を、推定車体速度が設定値Akm/h以下になった場合(S8)には必ず終了させる。推定車体速度が設定値Akm/h以下になるのは、車両の停止直前の揺り返しが生じる時点とほぼ一致するため、ブレーキペダルが入り込んでも運転者はそれほど違和感を感じることがない。また、車両の停止後、ブレーキペダルの踏み込みが解除される時点に終了させられるより、制御継続時間を短くすることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 後輪の制動液圧の上昇勾配を前輪の制動液圧の上昇勾配に対して抑制制御する後輪液圧上昇勾配抑制制御手段を備えたブレーキ液圧制御装置において、車体速度を検出する車体速度検出手段と、

その車体速度検出手段によって検出された車体速度が設定値まで低下した場合に、前記後輪液圧上昇勾配抑制制御手段による制御を終了させる液圧上昇勾配抑制制御終了手段とを設けたことを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 2】 制動時に後輪のスリップが過大になった場合に、後輪の制動液圧を制御することにより後輪のスリップを適正範囲に維持するアンチロック制御手段と、そのアンチロック制御手段による後輪に対するアンチロック制御を、少なくとも前記液圧上昇勾配抑制制御終了手段による制御の終了以降は禁止するアンチロック制御禁止手段とを設けたことを特徴とする請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ブレーキ液圧制御装置に関するものであり、後輪の制動液圧の上昇勾配を抑制制御する後輪液圧上昇勾配抑制制御手段を備えたブレーキ液圧制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 特開平 4-218453 号公報には、後輪の制動液圧の上昇勾配を前輪の制動液圧の上昇勾配に対して抑制制御（以下、後輪液圧上昇勾配抑制制御と称する）する液圧上昇勾配抑制制御手段を備えたブレーキ液圧制御装置が記載されている。この公報に記載されたブレーキ液圧制御装置においては、車両の減速度が設定値より大きくなると、後輪液圧上昇勾配抑制制御が開始され、減速度が設定値より小さくなると抑制制御が終了させられるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記公報に記載されたブレーキ液圧制御装置によれば、ブレーキペダルの入り込みによる違和感が大きいという問題があった。車両の減速度が設定値以下になると後輪液圧上昇勾配抑制制御が終了させられるため、その時点で、ブレーキペダルが急激に入り込んでしまうのである。車両は、通常、ブレーキペダルが踏み込まれた状態のまま、一定の大きさの減速度で減速して停止するため、車両が停止した時点で減速度が設定値より小さくなるのである。

【0004】 一方、運転者がブレーキペダルの踏込みを解除した時点で、後輪液圧上昇勾配抑制制御を終了させれば、ブレーキペダルが入り込むことがないため、運転者の感じる違和感を軽減あるいはなくすることができる。しかし、後輪液圧上昇勾配抑制制御が開始された後（車両が設定値以上の減速度で減速され始めた後）にブレー

2

キペダルの踏込みが解除されるのは、大部分の場合には、停止後発進する場合であり、その場合には、後輪液圧上昇勾配抑制制御が継続して行われる時間が非常に長くなってしまふ。停止中はその必要がないのに後輪液圧上昇勾配抑制制御が行われることは、そのこと自体無駄なことである。まして、後輪液圧上昇勾配抑制制御手段が電磁弁等のアクチュエータを備えたものであり、抑制制御時に通電するものである場合には、通電時間が非常に長くなって、エネルギーが無駄に消費され、アクチュエータの寿命が短くなるなどの問題が生じる。

10

【0005】 第一発明および第二発明の課題は、後輪液圧上昇勾配抑制制御継続時間を短くしつつ、運転者の感じるブレーキペダルの入り込みによる違和感を軽減することにある。第二発明の課題は、さらに、アンチロック制御手段を備えたブレーキ液圧制御装置において、後輪液圧上昇勾配抑制制御終了時の制動安定性を向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 第一発明の要旨とするところは、後輪液圧上昇勾配抑制制御手段を備えたブレーキ液圧制御装置に、(a) 車体速度を検出する車体速度検出手段と、(b) その車体速度検出手段によって検出された車体速度が設定値まで低下した場合に、後輪液圧上昇勾配抑制制御手段による制御を終了させる液圧上昇勾配抑制制御終了手段とを設けることにあり、第二発明の要旨とするところは、第一発明のブレーキ液圧制御装置に、さらに、(c) 制動時に後輪のスリップが過大になった場合に、後輪の制動液圧を制御することにより後輪のスリップを適正範囲に維持するアンチロック制御手段と、(d) そのアンチロック制御手段による後輪に対するアンチロック制御を、少なくとも液圧上昇勾配抑制制御終了手段による制御の終了以降は禁止するアンチロック制御禁止手段とを設けたことにある。

30

【0007】

【作用】 第一発明のブレーキ液圧制御装置においては、後輪の制動液圧の上昇勾配を前輪の制動液圧の上昇勾配に対して抑制する後輪液圧上昇勾配抑制制御手段による制御が、車体速度が設定値より低下した場合に液圧上昇勾配抑制制御終了手段によって終了させられる。後輪液圧上昇勾配抑制制御手段は、後輪の制動液圧の上昇勾配を前輪の制動液圧に対して小さくする手段であっても、後輪の制動力を保持する手段であってもよい。後輪の制動液圧が保持されれば、後輪の制動液圧の上昇勾配が 0 になるため、前輪の制動液圧の上昇勾配に対して抑制されることになる。いずれにしても、後輪液圧上昇勾配抑制制御手段によれば、前後輪への制動力配分を理想制動力配分線に近づけることができる。

40

【0008】 例えば、設定値を、車体が停止する直前の非常に小さい値とすれば、後輪液圧上昇勾配抑制制御が終了する時点と、車両の停止直前の揺り返し時点とがほ

50

ば一致することになる。そのため、車両の揺り返しが生じた時にブレーキペダルが入り込むことになるため、運転者はブレーキペダルが入り込んでも、それほど違和感を感じることはない。また、後輪液圧上昇勾配抑制制御手段による制御が、車両の停止後ブレーキペダルの踏み込みが解除された時点に終了させられるより、制御時間を短くすることができる。

【0009】第二発明のブレーキ液圧制御装置においては、少なくとも後輪液圧上昇勾配抑制制御の液圧上昇勾配抑制制御終了手段による終了以降は、後輪に対するアンチロック制御がアンチロック制御禁止手段によって禁止される。後輪液圧上昇勾配抑制制御が終了させられると、後輪液圧が急激に増圧されるため、アンチロック制御が開始され易い状態になる。しかし、この時点においては、車体速度が設定値以下の非常に小さい大きさであるため、アンチロック制御が行われるとかえって制動安定性が低下させられる恐れがあるのである。この問題を回避するために、アンチロック制御禁止手段を設けた。

【0010】また、後輪に対するアンチロック制御は、少なくとも、後輪液圧上昇勾配抑制制御の終了以降に禁止されていれば、終了と同時に禁止されても、終了以前に禁止されてもよい。

【0011】第二発明のアンチロック制御手段は、後輪のスリップを適正範囲内に維持するものであればよく、前輪と後輪との両方のスリップを適正範囲内に維持するものであってもよい。また、後輪液圧上昇勾配抑制制御終了時には、後輪に対するアンチロック制御だけが行われないようにしても、前輪と後輪との両方に対するアンチロック制御が行われないようにしてもよい。

【0012】

【発明の効果】第一発明のブレーキ液圧制御装置によれば、できるかぎり後輪液圧上昇勾配抑制制御継続時間を短くしつつ、ブレーキペダルの入り込みによる違和感を軽減することができる。また、第二発明のブレーキ液圧制御装置によれば、第一発明による効果に加えて、後輪液圧上昇勾配抑制制御の終了時の制動安定性を向上させることができる。

【0013】

【実施例】以下、第一発明および第二発明の共通の一実施例であるブレーキ液圧制御装置としてのアンチロック制御装置を図面に基づいて詳細に説明する。図3において、10はブレーキペダルであり、12は液圧源としてのマスタシリンダであり、14～20はホイールシリンダである。ブレーキペダル10が踏み込まれると、マスタシリンダ12の2つの液圧室には、その路力に応じた液圧が発生させられ、それぞれ、左前輪22、右後輪24、右前輪26、左後輪28のホイールシリンダ14～20に供給される。マスタシリンダ12の一方の液圧室とホイールシリンダ14、16とを接続する液通路32、34の途中には、2位置電磁弁36、38（以下、

増圧弁と称する）が設けられ、他方の液圧室とホイールシリンダ18、20とを接続する液通路40、42の途中には、同様に増圧弁44、46が設けられている。

【0014】また、ホイールシリンダ14、16とリザーバ48とを接続する液通路50、52の途中には、2位置電磁弁54、56（以下、減圧弁と称する）が設けられ、ホイールシリンダ18、20とリザーバ48とを接続する液通路58、60の途中には、減圧弁62、64が設けられている。また、リザーバ48とマスタシリンダ12とを接続する液通路66、68の途中には、モータ70を備えたポンプ72、逆止弁74、76が設けられている。アンチロック制御時において、リザーバ48内の作動液が加圧されてマスタシリンダ12に戻される。

【0015】また、増圧弁36、38、44、46をバイパスするバイパス通路78が設けられ、このバイパス通路78の途中にはそれぞれ逆止弁80が設けられている。ブレーキ解除時には、ホイールシリンダ14～20内のブレーキ液がバイパス通路78、逆止弁80を経て、速やかにマスタシリンダ12に戻される。

【0016】左右後輪28、24用の増圧弁46、減圧弁64と、増圧弁38、減圧弁56とを制動力制御アクチュエータ81と総称し、左右前輪22、26用の増圧弁36、減圧弁54と、増圧弁44、減圧弁62とを制動力制御アクチュエータ82と総称する。制動力制御アクチュエータ81、82は同様のものであるため、左右後輪28、24用の制動力制御アクチュエータ81を代表的に説明する。制動力制御アクチュエータ81は常には図示の増圧状態にあり、ホイールシリンダ20、16をマスタシリンダ12の液圧室に連通させている。増圧弁46、38および減圧弁64、56が図示しないソレノイドの励磁によって共に切り換えられると、制動力制御アクチュエータ81は減圧状態となり、ホイールシリンダ20、16をマスタシリンダ12から遮断し、リザーバ48に連通させる。増圧弁46、38が切り換えられ、減圧弁64、56が図中の原位置に保たれれば、制動力制御アクチュエータ81は保持状態となり、ホイールシリンダ20、16をマスタシリンダ12からもリザーバ48からも遮断する。

【0017】制動力制御アクチュエータ81、82は制御装置83の指令に基づいて制御される。制御装置83は車体速度等演算コンピュータ84、アンチロック制御および後輪液圧上昇勾配抑制制御のための液圧制御コンピュータ86等を備えたものである。

【0018】車体速度等演算コンピュータ84の入力部には、各車輪22～28の回転速度を検出する車輪速センサ90～96等が接続され、出力部には液圧制御コンピュータ86が接続されている。また、ROMには、車輪速センサ90～96の出力信号から各車輪の車輪速度、車輪加速度、前輪最小車輪速度、後輪最小車輪速

度、推定車体速度、車両減速度、各車輪のスリップ率等を演算するプログラムが格納されている。

【0019】 液圧制御コンピュータ86の入力部には、車体速度等演算コンピュータ84の他にブレーキペダル10が踏み込まれている場合にON信号を出力するブレーキスイッチ98が接続され、出力部には、制動力制御アクチュエータ81、82のソレノイドやモータ70が図示しない駆動回路を介して接続されている。また、ROMには、図示しないメインプログラム、アンチロック制御プログラムおよび図1のフローチャートで表される後輪液圧上昇勾配抑制制御プログラム等が格納されている。

【0020】 以上のように構成された液圧ブレーキ装置は以下のように作動する。アンチロック制御は、各車輪22～28に対してそれぞれ独立に行われる。アンチロック制御は、推定車体速度が第二設定値Bkm/h以上である状態において、ブレーキスイッチ98の出力信号がONであり、かつ、各車輪22～28のスリップ率が過大になった場合に開始される。以後はスリップ率および車輪加速度の両方に基づいて制動力制御アクチュエータ81が制御され、ホイールシリンダの液圧がスリップ率が適正範囲内になるよう制御される。モータ70は、アンチロック制御が行われている間駆動され、リザーバ48に收容された作動液が加圧されてマスタシリンダ12に戻される。また、左右後輪28、24に対してアンチロック制御が行われている場合には、アンチロック制御フラグがセットされるようになっている。

【0021】 後輪液圧上昇勾配抑制制御は、左右後輪28、24に対して同時に行われる。後輪液圧上昇勾配抑制制御は、後述する開始条件が満たされた場合に開始され、増圧弁38、46および減圧弁56、64のソレノイドが励磁されることによって制動力制御アクチュエータ81が保持状態に切り換えられる。その結果、ホイールシリンダ20、16の液圧が保持されることになるため、ホイールシリンダ20、16の液圧の上昇勾配が、左右前輪22、26のホイールシリンダ24、28の液圧の上昇勾配より抑制されることになる。このように、左右後輪28、24のホイールシリンダ20、16の液圧が保持されれば、前後輪への制動力が、理想制動力配分に近い状態で配分されることになり、後輪の早期ロックが回避されて制動安定性が向上する。また、後述する終了条件が満たされれば、後輪液圧上昇勾配抑制制御は終了させられる。

【0022】 本実施例においては、左右後輪28、24に対して、アンチロック制御と後輪液圧上昇勾配抑制制御とが同時に行われないようにされている。後輪に対してアンチロック制御が行われている場合には、後輪液圧上昇勾配抑制制御は開始されないようにされており、後輪液圧上昇勾配抑制制御が行われている途中に後輪に対してアンチロック制御が開始された場合には、制動力制

御アクチュエータ81はアンチロック制御コンピュータ86の指令に基づいて制御されることになる。

【0023】 上述の後輪液圧上昇勾配抑制制御の開始条件は、図2に示すように、左右後輪28、24のいずれかに対してアンチロック制御が行われていないという開始条件(a)と、車両減速度が設定値0.5G以上であるか、または、旋回中(前輪最小車輪速-後輪最小車輪速>2km/hの場合)であってかつ減速度が0.3G以上であるという開始条件(b)とが共に満たされることである。本実施例においては、後輪液圧上昇勾配抑制制御の開始液圧が減速度に基づいて決定されることになるが、減速度はおおよそ制動力の大きさに応じた大きさになるため、ホイールシリンダ14～20の液圧に基づいて決定されるのと同じである。また、旋回中には、開始液圧が低めに決定される。

【0024】 終了条件は、図2に示すように、ブレーキスイッチ98の出力信号がONからOFFに変わったという終了条件(a)、車両減速度が設定値0.3G以下の状態が4.8msec以上続いたという終了条件(b)、推定車体速度Vが第一設定値Akm/h(本実施例においては3～6km/h)より小さいという終了条件(c)、左右前輪22、24のいずれかに対してアンチロック制御が行われているという終了条件(d)のいずれか1つの条件が満たされた場合に満たされる。

【0025】 終了条件(a)は、ブレーキペダル10の踏み込みが解除された場合に満たされる。つまり、ブレーキペダル10の踏み込みが解除されれば制動力は不要になり、当然、後輪液圧上昇勾配抑制制御も不要になる。また、ブレーキペダル10の踏み込みが解除されれば、ブレーキペダル10が入り込むこともないため、液圧上昇勾配抑制制御が終了させられても運転者が違和感を感じることはない。

【0026】 終了条件(b)は、例えば、ポンピングブレーキ操作が一定時間継続して行われた場合、あるいは、ブレーキペダル10が一定時間継続して緩められた場合等に満たされる。この場合には、減速度が小さくなり、後輪の制動液圧の上昇勾配を抑制する必要がない。運転者がブレーキペダル10を踏み込み続けてはいないため、入り込みによる違和感は殆どない。

【0027】 終了条件(c)は、推定車体速度Vが第一設定値Akm/h以下になった場合に満たされる。第一設定値Akm/hは車両が停止する直前の揺り返しが生じる時点の車速である。この時点に、後輪液圧上昇勾配抑制制御が終了させられ、ブレーキペダル10が入り込んでも運転者の感じる違和感はそれほど大きくない。このことは、実車による実験によって確かめられている。

【0028】 また、第一設定値Akm/hは非常に小さく、アンチロック制御が行われるための最低許容車体速度としての第二設定値Bkm/hより小さいため、後輪液圧上昇勾配抑制制御の終了に応じてアンチロック制御が開始さ

れることはない。運転者がブレーキペダル10を踏み込んだ状態が保たれば、車両は一定の減速度で減速し、停止する場合が多い。その場合には、停止直前に終了条件(c)が成立し、後輪液圧上昇勾配抑制制御が終了させられることになる。この後輪液圧上昇勾配抑制制御の終了により左右後輪28、24の制動力が増大し、左右後輪28、24のスリップ率が適正範囲を越えて増大することはあり得るが、アンチロック制御が開始されることはないのである。

【0029】また、制動途中でポンピングブレーキ操作に変えられたり、ブレーキペダル10の踏み込みが緩められたりして、減速度が低下させられれば、終了条件(b)が成立する。この場合には、制動力が十分に小さくされているため、後輪液圧上昇勾配抑制制御終了時にアンチロック制御が開始されることはない。

【0030】つまり、ブレーキペダル10が踏み込まれ、後輪液圧上昇勾配抑制制御が開始された場合には、遅くとも、車両の停止直前の揺れ返し時に終了させられることになる。もし終了条件に条件(c)が含まれておらず、車両の停止後、発進時にブレーキペダル10の踏み込みが解除されるのに応じて後輪液圧上昇勾配抑制制御が終了させられる場合には、後輪液圧上昇勾配抑制制御の継続時間が非常に長くなり、制動力制御アクチュエータ81のソレノイドの通電時間が非常に長くなることがある。ソレノイドへの長い通電は無駄なエネルギー消費であり、またソレノイドの過熱による寿命低下につながるため好ましくない。それに対して、本実施例においては、終了条件に条件(c)が加えられているため、この不都合が回避される。

【0031】終了条件(d)は、左右前輪22、26に対してアンチロック制御が行われている状態で後輪液圧上昇勾配抑制制御の開始条件が満たされた場合、あるいは、後輪液圧上昇勾配抑制制御中に左右前輪22、26に対してアンチロック制御が開始された場合に満たされる。このような場合には、前後輪両方のホイールシリンダの液圧が抑制される状態になるため、車両全体の制動力が不足気味になり易く、後輪液圧上昇勾配抑制制御が行われないことが望ましい。しかし、前輪に対してアンチロック制御が行われている場合には、後輪に対してもアンチロック制御が開始される可能性が高いものであり、このときに後輪液圧上昇勾配抑制制御が終了させられて左右後輪28、24のホイールシリンダ20、16の液圧が増圧されると、その可能性がさらに高くなる。

【0032】したがって、本実施例においては、制動力制御アクチュエータ81を増圧状態と保持状態とに交互に切り換えることによって、左右後輪28、24のホイールシリンダ20、16の液圧の時間に対する上昇勾配を抑制し、左右後輪28、24に対してアンチロック制御が開始され遅くされている。また、仮に、アンチロック制御が開始されて減圧制御が行われても、ホイールシ

リンダ20、16の液圧の時間に対する上昇勾配が抑制されていれば、アンチロック制御開始時における減圧量を少なくすることができ、制御の効き遅れを小さくすることができる。

【0033】以下、図1のフローチャートに基づいて左右後輪28、24のホイールシリンダ20、16の液圧制御をさらに具体的に説明する。ステップ1(以下、S1と略称する。他のステップについても同様とする)において、後輪液圧上昇勾配抑制制御についての演算処理を行うべきか否かが判定される。本実施例においては、前後左右4個の車輪各々のアンチロック制御のための演算処理と、左右後輪28、24に共通の後輪液圧上昇勾配抑制制御のための演算処理とが1個のコンピュータにより順次行われるため、液圧制御コンピュータ68のメインプログラムの実行時に後輪液圧上昇勾配抑制制御についての演算処理を行うべきことを表す指令が作成されているか否かが判定されるのである。

【0034】後輪液圧上昇勾配抑制制御についての演算処理を行うべき順番になっており、S1の判定結果がYESであれば、S2において、左右後輪28、24についてアンチロック制御フラグがセットされているか否か、すなわち開始条件(a)が満たされているか否かが判定される。セットされていない場合には開始条件(a)が満たされていることになるため、YESと判定され、S3において、後輪液圧上昇勾配抑制制御中であるか否かが判定される。

【0035】一方、後輪液圧上昇勾配抑制制御についての演算処理を行うべき順番になっていない場合、あるいはアンチロック制御フラグがセットされている場合には、S1、あるいは、S2においてNOと判定され、本ルーチンは終了させられる。後者の場合には、左右後輪28、24のホイールシリンダ20、16の液圧はROMの図示しないアンチロック制御プログラムの実行の結果作成される指令に基づいて制御されることになる。

【0036】後輪液圧上昇勾配抑制制御中でなく、S3においてNOと判定されれば、S4において、車両直進中と旋回中とで異なる各減速度以上であるという開始条件(b)が満たされているか否かが判定される。開始条件(b)が満たされれば、YESと判定され、S5において、制動力制御アクチュエータ81を保持状態に切り換えるべき旨の指令が作成され、出力される。この指令に応じて制動力制御アクチュエータ81が保持状態に切り換えられ、ホイールシリンダ20、16がマスタシリンダ12からもリザーバ48からも遮断され、液圧が保持される。開始条件(a)および(b)が満たされると、後輪液圧上昇勾配抑制制御が開始されるのである。開始条件(b)が満たされず、NOと判定された場合には、本ルーチンは終了させられる。

【0037】一方、S3において、後輪液圧上昇勾配抑制制御中であり、YESと判定された場合には、S6～

S 9において、終了条件(a)～(d)が満たされているか否かがそれぞれ判定される。制動途中にブレーキペダル 10の踏み込みが解除されるか緩められれば、終了条件(a)あるいは条件(b)が満たされ、車両が停止するまで踏み込み状態が保たれれば、終了条件(c)が満たされて、S 10において、制動力制御アクチュエータ 81が保持状態から増圧状態に切り換えられる。ホイールシリンダ 20、16がマスタシリンダ 12の液圧室と邂逅させられ、ホイールシリンダ 20、16の液圧が左右前輪 22、26のホイールシリンダ 14、18の液圧と同じにされる。

【0038】また、左右前輪 22、26に対してアンチロック制御が行われており、終了条件(d)が満たされていれば、S 11において制動力制御アクチュエータ 81がパルス増圧状態にされる。すなわち、保持状態と増圧状態とに交互に予め決められた時間毎に切り換えられ、その結果、ホイールシリンダ 20、16の液圧の時間に対する上昇勾配が抑制されることになる。いずれの終了条件(a)～(d)も満たされない場合にはS 5が実行され、制動力制御アクチュエータ 81は保持状態が保たれる。

【0039】以上のように、本実施例のアンチロック制御装置を備えた液圧ブレーキ装置によれば、制御継続時間をできる限り短くしつつ、後輪液圧上昇勾配抑制制御の終了時にブレーキペダル 10の入り込みにより遅延者が感じる違和感を軽減できる。また、後輪液圧上昇勾配抑制制御の終了時にアンチロック制御が開始されることが回避されるため、制動安定性が向上する。さらに、後輪液圧上昇勾配抑制制御によって、前後輪の制動力を制動力理想配分に近い状態に制御することができるため、後輪のロックが生じることを良好に回避して最大の制動力を得ることができる。しかも、高価なプロポーションング/バイパスバルブが不要になるため、その分コストダウンを図ることができる。また、本実施例においては、液圧制御コンピュータ 86のS 8、S 10を実行する部分等によってアンチロック制御禁止手段が構成されることになる。

【0040】なお、上記実施例においては、後輪液圧上昇勾配抑制制御の開始が車両減速度の大きさに基づいて決められるため、液圧センサを要しない利点があるが、ホイールシリンダ 14～20またはタシリンダ 12の液圧を検出し、その検出結果に基づいて決められるようにしてもよい。

【0041】また、上記実施例においては、後輪液圧上昇勾配抑制制御手段によって左右後輪 28、24のホイールシリンダ 20、16の液圧が保持されるようにされていたが、上昇勾配がマスタシリンダ 12の液圧に比例するように制御してもよい。増圧弁 38、46と減圧弁 56、64との制御によって、リアホイールシリンダ 20、16の液圧がマスタシリンダ 12の液圧、すなわち

フロントホイールシリンダ 14、18の液圧に比例するように制御するのであり、上記実施例の場合に比較して一層理想制動力配分に近い状態にすることができるのである。

【0042】さらに、上記実施例におけるアンチロック制御は各車輪に対してそれぞれ独立に行われるようにされていたが、左右前輪に対する制御と左右後輪に対する制御との少なくとも一方を共通に行うことも可能である。そして、後輪液圧上昇勾配抑制制御終了時には、左右前輪に対するアンチロック制御と左右後輪に対するアンチロック制御との両方が行われなくとも、左右後輪に対する制御だけが行われなくともよい。また、後輪液圧上昇勾配抑制制御中に後輪に対するアンチロック制御の開始が許容されるようにされているブレーキ液圧制御装置においては、後輪液圧上昇勾配抑制制御終了時に後輪に対するアンチロック制御が終了させられることになる。

【0043】さらに、上記実施例においては、第一設定値 $A \text{ km/h}$ が第二設定値 $B \text{ km/h}$ より小さくされていたが、第一設定値 $A \text{ km/h}$ と第二設定値 $B \text{ km/h}$ とが同じ大きさであってもよい。後輪に対するアンチロック制御と後輪液圧上昇勾配抑制制御とが並行して行われていた場合には、アンチロック制御が後輪液圧上昇勾配抑制制御終了時に終了させられることになる。また、後輪液圧上昇勾配抑制制御フラグを設け、後輪液圧上昇勾配抑制制御フラグがリセットされた時点にアンチロック制御が終了させられるようにしてもよい。

【0044】さらに、上記実施例の液圧ブレーキ装置においては、制動力制御アクチュエータが増圧弁および減圧弁であったが、3位置電磁弁であっても、可変容積室の容積を変化させるアクチュエータであってもよい。

【0045】また、第一発明においては、アンチロック制御コンピュータは不可欠ではなく、制御はアンチロック制御とは無関係な制御装置によって行ってもよい。後輪が駆動輪である場合にはトラクション制御用の制御装置と共用にすることもできるのであり、後輪のホイールシリンダの液圧を抑制するために専用の制御装置を設けることも可能であって、前者の場合は勿論、後者の場合でもプロポーションングバルブあるいはプロポーションング/バイパスバルブを設けるよりコストダウンを図ることができる。

【0046】さらに付言すれば、後輪液圧上昇勾配抑制制御手段をプロポーションングバルブを主体として構成することも可能である。例えば、プロポーションングバルブと並列に常開の電磁開閉弁を設け、後輪液圧上昇勾配抑制制御が必要なとき（例えば、積載荷重が小さいとき）はソレノイドを励磁して閉じ、必要がないときは開くようにするのである。この場合には、電磁開閉弁が開じた状態で車両が減速されたとき、停止直前に電磁開閉弁を開くことがエネルギー節減、電磁開閉弁の寿命延長の

観点から望ましい。

【0047】また、上記常開の遮断開閉弁が車両減速時には常に閉じられて後輪液圧上昇勾配抑制制御が行われる場合にも本発明を適用する実益がある。例えば、追突時の乗員への被害をできる限り小さくするという観点からは、できる限り大きい制動力で車両を停止状態に維持し得るようにすることが望ましく、その場合、停止後は減速度に基づく荷重移動がないのであるから、後輪も最大限に制動力を発揮する状態にする方がよい。あるいは、前輪ブレーキの負担をできる限り軽くしつつ車両全体として十分な制動力を得るのがよいのである。

【0048】その他、いちいち例示することはないが、特許請求の範囲を逸脱することなく当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるアンチロック制御装置

の液圧制御コンピュータのROMに格納された後輪液圧上昇勾配抑制制御プログラムを示すフローチャートである。

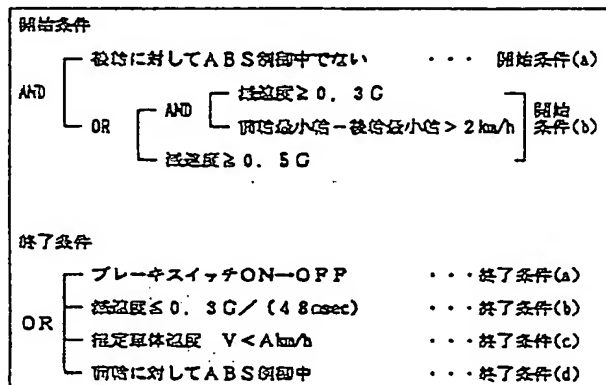
【図2】上記アンチロック制御装置による後輪液圧上昇勾配抑制制御の開始条件と終了条件を表す図である。

【図3】上記アンチロック制御装置を備えた液圧ブレーキ装置の全体の回路図である。

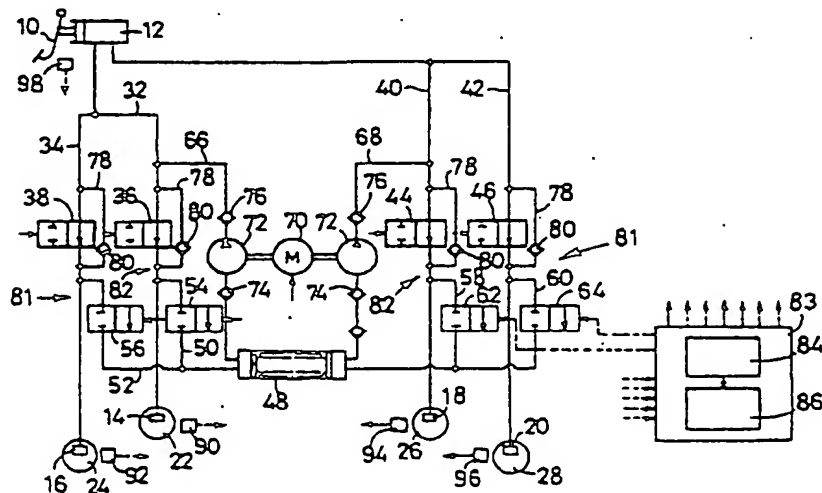
【符号の説明】

- 10 ブレーキペダル
- 16, 20 ホイールシリンダ
- 24, 28 左右の後輪
- 38, 46 増圧弁
- 56, 64 減圧弁
- 81 制動力制御アクチュエータ
- 83 制御装置
- 86 液圧制御コンピュータ
- 90~96 車輪速センサ

【図2】



【図3】



【図 1】

